

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-030044

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

H04B 10/10

H04B 10/22

H04B 7/26

(21)Application number : 03-186228

(71)Applicant : KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD  
<KDD>

(22)Date of filing : 25.07.1991

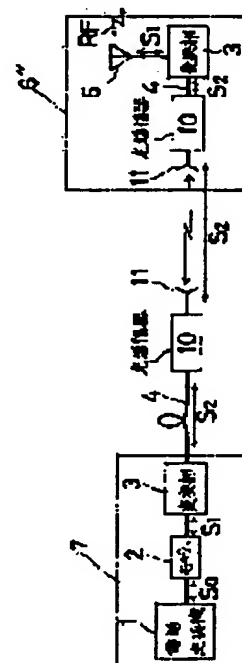
(72)Inventor : KARASAWA YOSHIO  
MATSUDO TAKASHI  
IWAI MASATO  
SHIOKAWA TAKAYASU

## (54) OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To install a radio base station with simple transmission line configuration even at a location where cable installation is difficult and to easily expand a radio communication enable area (service area).

**CONSTITUTION:** A radio base station 6'' and a private branch exchange station 7 are respectively provided at least with a conversion section 3 converting a communication electric signal S1 into an optical signal S2 or vice versa, an optical communication antenna 11 emitting the optical signal S2 to space or receiving the optical signal S2 sent through space, and an optical fiber cable 4 interconnecting the conversion section 3 and the optical communication antenna 11 and with an optical amplifier 10 if the level of the optical signal S2 to be received has less margin, and the private branch exchange station 7 is provided with a private branch exchange 1 controlling lines and a modem 2 modulating a communication signal S0 from the private branch exchange 1 into a communication electric signal S1 to the conversion section 3, and the optical signal S2 sent to space via the antenna 11 is the optical signal S2 in the optical fiber cable 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.07.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-30044

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 4 B 10/10

10/22

7/26

I 0 4 A 7304-5K

8426-5K

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平3-186228

(22)出願日

平成3年(1991)7月25日

(71)出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72)発明者 唐沢 好男

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

(72)発明者 松戸 孝

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

(72)発明者 岩井 誠人

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 菅 隆彦

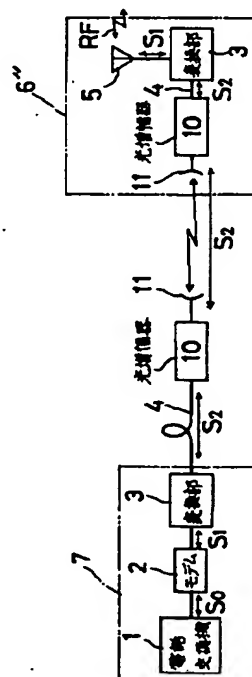
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光通信方式

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ケーブル布設が困難な地点においても簡易な伝送路構成で無線基地局設置を可能にし、無線通信可能エリア(サービスエリア)を容易に拡張できる光通信方式を提供する。

【構成】 無線基地局6側と構内交換局7側のそれぞれに、通信用電気信号S1を光信号S2に又は光信号S2を通信用電気信号S1に変換する変換部3と、光信号S2を空間に発射させ又は空間を伝送されてきた光信号S2を受光する光通信用アンテナ11と、変換部と光通信用アンテナを接続する光ファイバケーブル4とを少なくとも備え、送受信される光信号S2のレベルに余裕がなければ光増幅器10も備え、構内交換局側に、回線を制御する構内電話交換機1と、この構内電話交換機からの通信信号S0を変換部への通信用電気信号S1に変調するモデム2とを備えて、光通信用アンテナを介して空間を伝送される光信号S2は光ファイバケーブル内の光信号S2がそのまま伝送される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 1以上の無線基地局とそれらを制御する移動通信交換局から構成する移動通信方式において、該移動通信交換局の電話交換機からの電気信号を電気／光交換機で光信号にし、該光信号に余裕がなければ予め光増幅器で増幅し、光通信用アンテナで空間に発射させ空間伝送し、相手局では空間伝搬してきた該光信号を光通信用アンテナで受光し、受光信号に余裕がなければ予め光増幅器を経て光／電気変換器で電気信号にすることを特徴とする光通信方式

【請求項2】 1以上の無線基地局とそれらを制御する移動通信交換局とを結ぶ通信に、無線周波数帯の信号で変調した光信号を使用する光通信方式において、入力した該光信号に余裕がなければ予め光信号増幅器で増幅し、光通信用アンテナで空間に発射され空間伝送し、相手局では空間伝送してきた該光信号を光通信用アンテナで受光し、受光信号に余裕がなければ予め光信号増幅器を経て該光信号を出力する光通信方式

【請求項3】 光信号を用いて2点間を結ぶ通信方式において、入力してきたある波長の光信号に余裕がなければ予め光増幅器で増幅し、光通信用アンテナで空間に発射させ空間伝送し、相手側では空間伝搬してきた該波長の光信号を光通信用アンテナで受光し、受光信号に余裕がなければ予め光増幅器を経てある該波長の光信号を出力することを特徴とする光信号方式

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、移動通信方式における無線基地局設置のための伝送路構成の改良に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 この分野における従来の技術を図3及び図4に示す。図3は従来から検討されているテレポイント型の携帯電話或いは構内電話システム構成図、図4は同上において無線基地局の低廉化を可能とする改良システム構成図である。図中、S0は通信信号、S1は通信用電気信号、S2はRF変調の光信号、RFは通信用無線信号、1は電話交換機、2はモデム、3は電気／光（E/O）信号変換器と光／電気（O/E）信号変換器の両変換部、4は光ファイバケーブル、5は無線通信用アンテナ、6、6'は無線基地局、7は構内交換局、8は通常のメタルケーブル、9は携帯型電話機である。

【0003】 従来、コードレス電話システムの発展形として図3に示すようなテレポイント型の携帯型電話機或いは構内無線電話システムが検討されている。このシステムでは、ゾーン間の周波数再利用によって、限られた周波数での通信量を確保するため、1ゾーン当たりのサービス半径が小さい小ゾーン化（マイクロセルラー型）が指向されている。

【0004】 このようなシステムでは無線基地局6の数が膨大な数になるので、無線基地局6の低廉化が可能な

図4のような構成が提案・検討されている（渋谷他、電子情報通信学会無線通信システム研究会技術研究報告、RCS90-12, 1990）。図4の例ではモデム2を構内交換局7側に集中設置し、構内交換局7と無線基地局6'間の情報は光ファイバケーブル4を介して無線周波数（RF帯）そのもので変調された光信号S2が伝送され、無線基地局6'は単に変換部3と無線通信用アンテナ5のみという簡易な構成を実現している。それゆえ図4の構成が将来の実用システムとなる可能性は極めて高いといえる。

【0005】 一方、移動通信や固定通信等というような特定のシステムを対象にするのとは別に、情報をケーブルではなく無線で伝送するのは一般的であり、その際、電波でなく光を用いるシステム（光ビーム伝送システム）も既に実用化されている（例えば、坂中他、1989年電子情報通信学会秋季全国大会、B-481）。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】 システムが機能的に働くか否かは、如何に適切な無線通信可能エリア（以下サービスエリアとする）が実現できるかにかかっている。例えば、1つのビル内で構内無線電話システムを構築しようとする際には、図4の構成を用いたとしても大きな支障はない。しかしながら、そのビルが広大なフィールド（例えば運動場や作業場等）を所有する場合、ここを構内無線電話のサービスエリアとする場合には、ビル内に無線基地局6'を設置したのではサービスエリアの拡張に限界が生じる。

【0007】 これを解決するためには、フィールド内に無線基地局6'を設けるが必要になるが、このためには光ファイバケーブル4の布設が必要となる。これは、フィールド上の主な利用形態になるとと思われる、臨時又は仮設の回線程度の設置で良しとするような場合への対応には不便である。また、構内無線電話システムが既に設備されているビルに隣接するビルへ同一システムのサービスエリアを拡張したい場合でも、光ファイバケーブル4布設がネックとなって実現できない場合も生じる。

【0008】 また、光ファイバケーブル4布設の不便を逃れるため、フィールド内にある無線基地局6'にサービスエリア内から無線電波により信号を伝送する方法も考えられる。しかしながら、電波を用いる場合には、その周波数帯は、電波相互の干渉のため、無線基地局6'・移動局9間の通信に用いられる電波の周波数帯（RF帯）とは同じにできず、新たな周波数の割当が必要になり、システム構成上及び電波法上の制約が多く、簡単にエリアを拡張したいという思想に反する。

【0009】 この場合において無線電波の代わりに光を用いれば、電波法上の制約はなくなるが、この部分に前記従来の光ビーム伝送システムを利用したのでは、ケーブルで伝送されてきた信号中の情報を一旦ベースバンド

の電気信号に変調してそれをさらに光信号に変換して送信する機能、及び、光信号を受信して当該光信号を復調しベースバンドの電気信号に変換してこれをケーブルで伝送する信号に変換する機能が必要となるので、サービスエリア拡張の際の簡易化・低価格化という観点からは問題の解決に至っていない。

【0010】本発明は、前記従来の光信号を用いる通信方法の欠点に鑑みて、屋外、ビル間等のケーブル布設が困難な地点においても簡易な伝送路構成で無線基地局6'設置を可能にし、無線通信可能エリア（サービスエリア）を容易に拡張することができる移動通信における光通信方式を提供せんとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するには、本発明が次に列挙する新規な特徴的構成手段を採用することにより達成される。即ち、本発明の第1の特徴は、1以上の無線基地局とそれらを制御する移動通信交換局から構成する移動通信方式において、該移動通信交換局の電話交換機からの電気信号を電気／光交換機で光信号にし、該光信号に余裕がなければ予め光増幅器で増幅し、光通信用アンテナで空間に発射させ空間伝送し、相手局では空間伝搬してきた該光信号を光通信用アンテナで受光し、受光信号に余裕がなければ予め光増幅器を経て光／電気変換器で電気信号にしてなる光通信方式である。

【0012】本発明の第2の特徴は、1以上の無線基地局とそれらを制御する移動通信交換局とを結ぶ通信に、無線周波数帯の信号で変調した光信号を使用する光通信方式において、入力した該光信号に余裕がなければ予め光信号増幅器で増幅し、光通信用アンテナで空間に発射され空間伝送し、相手局では空間伝送してきた該光信号を光通信用アンテナで受光し、受光信号に余裕がなければ予め光信号増幅器を経て該光信号を出力してなる光通信方式である。

【0013】本発明の第3の特徴は、光信号を用いて2点間を結ぶ通信方式において、入力してきたある波長の光信号に余裕がなければ予め光増幅器で増幅し、光通信用アンテナで空間に発射させ空間伝送し、相手側では空間伝搬してきた該波長の光信号を光通信用アンテナで受光し、受光信号に余裕がなければ予め光増幅器を経てある該波長の光信号を出力してなる光信号方式である。

【0014】

【作用】本発明は、前記のような手段を講じたので、光ファイバケーブルは変換部と光通信用アンテナとの短区間に設置するだけであるから、臨時的或いは恒久的な無線局の設置に際して、無線局側に恒久的な光ファイバケーブルの布設を要せず、移動通信交換局側にも更なる光ファイバケーブルの設置を要しないし、無線基地局との距離が変動する場合でも、簡易に無線基地局を設置することができる。

【0015】

【実施例】本発明の実施例について、図を参照して説明する。図1は本実施例の基本構成図、図2は図4の構成で実現された構内無線システムが既に存在して、そこからさらにサービスエリアの拡張を行う場合のシステム構成図である。

【0016】図中、6"は無線基地局、10は光増幅器、11は光通信用アンテナ、 $\alpha$ はその交換局が所有するフィールド（例・運動場、作業場等）内に無線基地局6"を臨時に設ける場合のパス、 $\beta$ は短距離にある隣接するビル間等を接続して構内無線のエリア外のビルにおいても同一のシステムで通信可能となるよう構成したパス、 $\gamma$ は拡張されたサービスエリア、12は構内無線システムの存在するビル、13はパス $\alpha$ の接続先となるフィールド、14はパス $\beta$ の接続先となる隣接するビル等である。なお、従来例と同一の要素には同一の符号を付した。

【0017】本実施例の仕様は、このような具体的実施態様であって、パス $\alpha$ はフィールド13内に無線基地局6"を臨時に設ける場合である。通常のパスでは構内交換局7から光ファイバケーブル4が布設され、無線基地局6"側の変換部3で終端されるが、パス $\alpha$ では光ファイバケーブル4内の光信号S2を空間伝送に必要なレベルまで光増幅器10で増幅した後、光通信用アンテナ11で空間に光信号S2を発射する。この光信号S2は無線基地局6"側の光通信用アンテナ11で受信され、増幅器10を経て変換部3に入る。

【0018】一方、移動局で受信した通信用電気信号S1は光信号S2に変換され、逆の経路を経て構内交換局7に送られる。光増幅器10は、空間伝送の光信号S2の信号レベルに余裕があれば、不要である。光通信用アンテナ11は、集光レンズ等の既存のものを用いることができる。パス $\beta$ は短距離にあるビル12と14間を接続して、構内無線のサービスエリア外のビル14においても同一の構内システムで通信が可能となるよう拡張したもので、その構成はパス $\alpha$ と全く同じである。このような応用は、ビル12と14間や構内ばかりでなく、種々の臨時的な無線基地局6"の設置或いは恒久的な無線基地局6"の設置に関して適用が可能である。

【0019】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、光ファイバケーブルで接続される交換局・無線基地局間伝送路の一部に光信号の空間伝送路を付加することにより、移動無線方式での無線基地局の設置に関して、設置の制約が軽減され、自由度が増し容易に携帯無線電話システムのサービスエリア拡大を可能とするものである。これによって、フィールド作業等においてコストの廉い携帯無線電話システムへのアクセスができ、コスト面での利点が大きく、また、交換局と無線基地局間の光ファイバケーブルが事故等により切断した場合でも、光ファイバケ

ケーブルが復旧するまで、臨時の迂回伝送路を本発明で構成することにより、通信サービスが中断する時間を少なくすむように対処できる等、優れた有効性、有用性を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の基本構成図である。

【図2】本発明の実施例の応用構成図である。

【図3】従来のテレポイント型の携帯電話機或いは構内電話のためのシステム構成図である。

【図4】同上における無線基地局の低廉化を可能とする改良システム構成図である。

【符号の説明】

$\alpha$ ,  $\beta$ …バス

$\gamma$ …拡張されたサービスエリア

RF…通信用無線信号

S0…通信信号

S1…通信用電気信号

S2…光信号

1…電話交換機

2…モデム

3…変換部

4…光ファイバケーブル

5…無線通信用アンテナ

6, 6', 6''…無線基地局

7…構内交換局

8…メタルケーブル

9…携帯型電話機

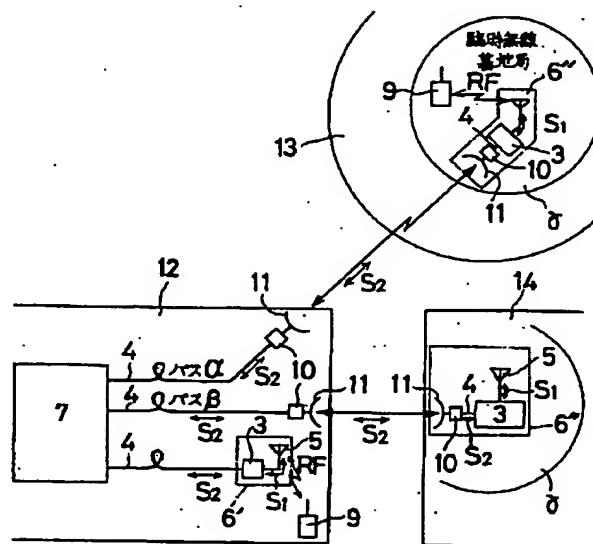
10…光増幅器

11…光通信用アンテナ

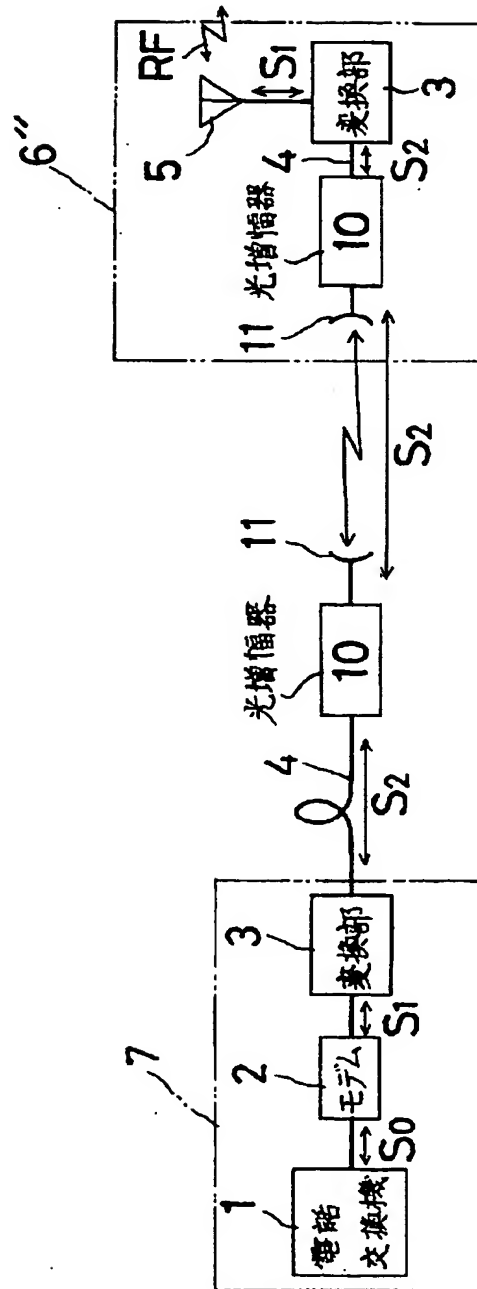
12, 14…ビル

13…フィールド

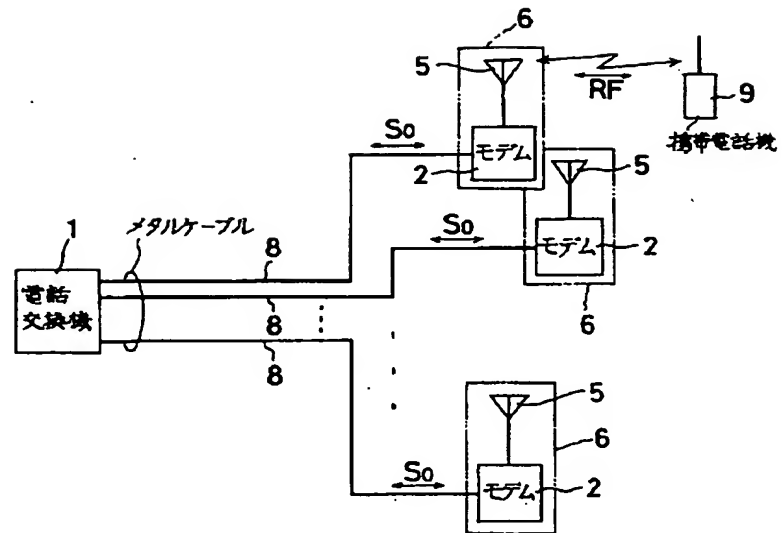
【図2】



【図1】

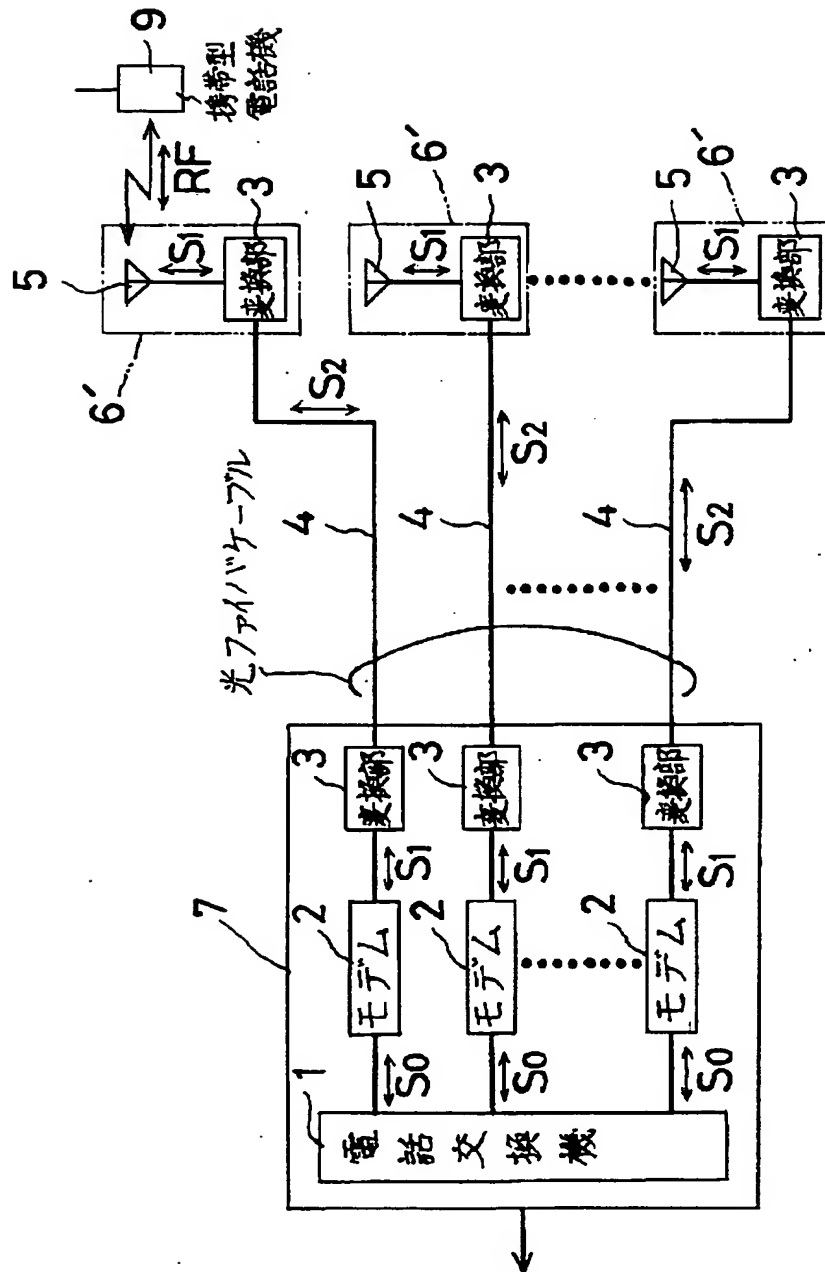


【図3】





【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 塩川 孝泰

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**